

Krystallographisch-optische Untersuchungen über die Identität des Wolnyn mit Schwerspath.

Von **Albrecht Schrauf**,

Eleven des k. k. physikalischen Institutes.

(Mit 3 Tafeln.)

(Vorgelegt in der Sitzung vom 1. December 1859.)

Die Formen, welche ich im Nachfolgenden beschrieben habe, gehören einer Abart des Schwerspaths an, welche unter dem Namen Wolnyn bekannt ist.

Einige sehr schöne Krystalldrusen dieses Minerals finden sich im k. k. Hof - Mineralien - Cabinet; der Herr Director desselben Dr. Moriz Hörnes gestattete mir gütigst, dieselben näher untersuchen zu dürfen. Bei der Beschreibung der einzelnen Gestalten führe ich, um eine spätere Vergleichung mit dem vorhandenen Materiale zu ermöglichen, immer die Etiquette an, unter welcher das betreffende Handstück in den Sammlungen vorkommt.

Die Fundorte, an welchen das Vorkommèn des Wolnyn's bis jetzt beobachtet wurde, sind:

in Ungarn:

Betler bei Rosenau,

Nagy Muszai bei Beregh;

in Russland am Ural:

Kussa,

Kussinsk,

Miask bei Orenburg.

Die Krystalle aus Ungarn wurden zuerst von Haberle ¹⁾ als Gyps beschrieben; später hingegen von Jonas ²⁾ für eine eigene

¹⁾ Hesperus, April 1817, pag. 147.

²⁾ J. Jonas, Mineralreich Ungarns. Pest 1820, pag. 26.

Species gehalten und mit dem Namen Wolnyn belegt. Ihre wahre Natur wurde aber schon von Beudant¹⁾ bei seiner Reise in Ungarn erkannt; doch erhielt sich die Bezeichnung Wolnyn für diese Abart des Schwerspaths.

Über das Vorkommen bemerkte Jonas, dass der Wolnyn bei Muszai im Alaunstein, dessen Blasenräume er als Druse bekleidet, und bei Rosenau mit gediegenem Quecksilber im Zinnober vorkommt.

Die Krystallform, welche den Wolnyn charakterisirt, ist, wie auch von Hausmann erwähnt wird, die eines langgezogenen Prisma's; dieser Habitus wird erreicht durch die vorwiegende Ausbildung der Flächen (100), (001), (012); wie dies Fig. 1 zeigt. Die Krystalle sind gewöhnlich weiss durchscheinend bis hell durchsichtig, manche mit einem gelben ocherartigen Überzug bekleidet. Ihre Grösse variirt sehr, oft an demselben Handstück, und erreicht die äusserste Grenze ungefähr bei $\frac{3}{4}$ Zoll.

Diese äussere Ausbildung, ferner, dass durch die Vergrösserung der Fläche (001) die Krystalle tafelförmig werden, bringt den Umstand hervor, dass der Habitus des Wolnyns, besonders in einigen seiner Formen, dem des Kieselzinkerzes nahezu gleichkommt und sogar lose Krystalle beider Mineralien schwer von einander unterschieden werden können. Dies veranlasste mich eine krystallographische und zugleich auch optische Untersuchung dieser Species vorzunehmen, um mit vollster Gewissheit über die Natur des Minerals entscheiden zu können.

Hier muss ich zugleich meinem verehrten Freunde Dr. Victor v. Lang meinen Dank aussprechen für die Güte, mit welcher er mir einige seiner Notizen über diesen Gegenstand zur Benützung überliess.

A. Krystallographische Verhältnisse.

Um die Messungen an Wolnynkrystallen auf das Axenverhältniss des Schwerspaths beziehen zu können, suchte ich vor allem die von verschiedenen Autoren angegebenen Werthe desselben zu vergleichen.

Mohs gibt das Verhältniss der Axen an zu

$$1 : \sqrt{1.719} : \sqrt{0.6628},$$

¹⁾ F. S. Beudant, Voyages min. et géol. en Hongrie, vol. III. Paris 1823, pag. 457.

oder reducirt

$$a : b : c = 1 : 0.76272 : 0.62095$$

Aus den Winkelangaben Dufrenoy's folgt

$$a : b : c = 1 : 0.76002 : 0.61875.$$

Dana gibt an

$$1.6107 : 1 : 1.2276,$$

was identisch ist mit

$$a : b : c = 1 : 0.76215 : 0.62085.$$

Miller und Brooke hingegen

$$(011) (010) = 31^{\circ} 49' 4''$$

$$(101) (001) = 52 \quad 42$$

$$(110) (100) = 50 \quad 50$$

woraus folgt

$$a : b : c = 1 : 0.76209 : 0.62092.$$

Da nun diese Angaben nahezu übereinstimmen¹⁾, habe ich das von Miller und Brooke angegebene Axenverhältniss beibehalten, und jedem der gemessenen Winkel wurde der nach diesem Verhältniss gerechnete in Klammern beigefügt.

Die an den Wolnykrystallen beobachteten Flächen sind in nachfolgender Tafel zusammengestellt. In der ersten Columne stehen die Symbole der Flächen, welche ich in der Untersuchung beibehalten habe²⁾; in den übrigen Rubriken der Tabelle folgen die Bezeichnungen dieser Flächen, so wie sie von den betreffenden Mineralogen in ihren Werken gegeben wurden.

1) Wollte man aus der Angabe Mohs' in der Physiographie für die Grundpyramide das Axenverhältniss rechnen, so erhielte man $1:0.77933:0.62317$, was mit allen übrigen Winkeln in Widerspruch steht.

2) Die Aufstellungsweise für Schwerspath, welcher ich hier gefolgt bin, ist von Grailich und Lang, Sitzungsberichte Bd. 27, zuerst gegeben worden.

	Brooke und Miller	Mohs	Lewy und Du-frenoy	Haus-mann	Quenstedt	Dana
<i>a</i> (100)	<i>c</i> (001)	$P (\dot{P}r + \infty)$	<i>P</i>	<i>B</i>	$(P) \infty a : \infty b : c$	<i>O</i>
<i>b</i> (010)	<i>a</i> (100)	$k (P - \infty)$	<i>g'</i>	<i>A</i>	$(K) \infty a : b : \infty c$	<i>i i</i>
<i>c</i> (001)	<i>b</i> (010)	$s (\bar{P}r + \infty)$	<i>h'</i>	<i>B'</i>	$(s) a : \infty b : \infty c$	<i>i i</i>
τ (014)	—	—	—	—	—	—
λ (012)	λ (120)	$p (\bar{P}r + 1)$	h^3	$B'A\frac{1}{2}$	—	$i\bar{2}$
<i>m</i> (011)	<i>m</i> (110)	$M (\bar{P}r)$	<i>M</i>	<i>D'</i>	$M (a : b : \infty c)$	<i>I</i>
<i>n</i> (021)	<i>n</i> (210)	$n (\bar{P}r - 1)$	g^3	AB'_2	$t (a : \frac{1}{2} b : \infty c)$	—
α (031)	—	—	g^2	—	—	—
α (810)	—	—	—	—	—	—
φ (210)	φ (102)	$e (\dot{P}r + 1)$	e^2	$BA\frac{1}{2}$	$(\infty a : 2b : c)$	$\frac{1}{2} i \bar{1}$
<i>o</i> (110)	<i>o</i> (101)	$o (\dot{P}r)$	e'	<i>D</i>	$(\infty a : b : c)$	$\frac{1}{2} i \bar{1}$
<i>d</i> (201)	<i>d</i> (012)	$d (\dot{P} + \infty)^2$	a^2	$BB\frac{1}{2}$	$(2a : \infty b : c)$	$\frac{1}{2} i \bar{1}$
<i>z</i> (111)	<i>z</i> (111)	$z (P)$	$b\frac{1}{2}$	<i>P</i>	$(a : b : c)$	<i>1</i>
<i>r</i> (211)	<i>r</i> (112)	$b (P)^2$	<i>b'</i>	BD_2	$\vartheta (a : b : \frac{1}{2} c)$	$\frac{1}{2}$
ν (212)	—	—	—	—	—	—
<i>y</i> (221)	<i>y</i> (212)	$y (\dot{P} - 1)^2$	$b' b\frac{1}{3} g\frac{1}{2}$	$DB\frac{1}{2}$	$y (2a : b : c)$	—
<i>f</i> (311)	<i>f</i> (113)	$f (\dot{P})^3$	$b\frac{3}{2}$	BD'_3	—	—
<i>q</i> (411)	<i>q</i> (114)	$q (\dot{P})^4$	b^2	BD'_4	—	$\frac{1}{4}$

Einige dieser Flächen wurden bis jetzt noch nicht beobachtet, es sind dies τ (014) Fig. 16, α (810), ν (212) Fig. 9. Ich bemerkte ihr Vorkommen an losen Krystallen nur einmal, konnte jedoch trotz ihrer Kleinheit die nöthigen Winkel mit hinlänglicher Genauigkeit messen.

Unter den Krystallen lässt sich ein doppelter Habitus unterscheiden, welcher durch Verlängerung derselben nach der Axe *a* oder *b* entsteht.

Hab. I. (001) parallel der Axe *a* verlängert.

Hab. II. (100) parallel der Axe *b* verlängert.

Dieser Charakter der Ausbildung ist nicht streng an die bestimmten Fundorte gebunden, doch scheinen die Krystalle vom Ural durchgehends dem Hab. II. anzugehören.

Habitus I.

Fig. 1. *a* (100) *c* (001) λ (012)

„ 2. *a* (100) *c* (001) *m* (011) λ (012)

Beobachtet an einem Handstück (1857, I. 5, Wolyn) von Betler in Ungarn. Grosse, $\frac{1}{4}$ — $\frac{3}{4}$ Zoll lange, weisse, fast durchsichtige Krystalle, welche oft stellenweise braun gefärbt, inwendig mit schwarzen Punkten besetzt sind. Die Fläche *c* (001) ist parallel der Zonenaxe [(001) (010)] gestreift, ebenso λ (012); *a* (100)

wurde mehrmals schwarz belegt gefunden, wie ich dies in Fig. 2 dargestellt habe. Mittelst Handgoniometer wurde (012) ($\bar{0}\bar{1}2$) zu $44\frac{1}{2}^\circ$ ($44^\circ 20'$) bestimmt.

Fig. 3. a (100) c (001) λ (012)

„ 4. a (100) b (010) c (001), o (110) f (311), z (111)

Eine Druse von sehr vielen, gleichgrossen, durchsichtigen, öfters in's Gelbliche spielenden Krystallen auf Alaunstein. Der Fundort dieses Stückes (1842, II. 402, Wolnyn) ist Muszay in Ungarn. Die Krystalle dieses Stückes sind denen des Kieselzinkerzes sowohl dem äusseren Ansehen nach, als auch in krystallographischer Anordnung sehr ähnlich, so dass selbst eine Vertauschung der losen Stücke, ohne andere Hilfsmittel anzuwenden, möglich wäre; besonders da die Pyramidenflächen selten so schön glänzend sind, um eine vollkommen genaue Winkelbestimmung zu ermöglichen.

An einem losen Krystalle dieses Handstückes (Fig. 4) wurden folgende Messungen ausgeführt.

$c\lambda$ (001) (012)	=	$22^\circ 30'$	($22^\circ 10'$)
$\lambda\lambda'$ (012) ($\bar{0}\bar{1}2$)	=	135 30	(135 40)
ao (100) (110)	=	52	(52 48)
af (100) (311)	=	33 30	(33 43)
az (100) (111)	=	63	(64 18)
cf (001) (311)	=	65	(63 48)
cz (001) (111)	=	48	(45 41)
co (001) (110)	=	90	(90)

Die Vergleichung der gemessenen und gerechneten Werthe gibt für erstere nur eine Annäherung an das Axenverhältniss des Schwerspaths. Da nun der Habitus der Krystalle dem des Kieselzinkerzes ähnlich ist, stellte ich diese Messungen mit den gerechneten Werthen derselben Winkel aus dem Axenverhältniss des Kieselzinkerzes zusammen.

$c\lambda$	=	$22^\circ 30'$	($23^\circ 3'$)
$\lambda\lambda'$	=	135 30	(133 53)
ao	=	52	(50 38)
af	=	33 30	(32 6)
az	=	63	(62 1)
cf	=	65	(66 11)
cz	=	48	(47 44)
co	=	90	(90)

Wollte man nun, da die Übereinstimmung wegen der mangelhaften Ausbildung der Flächen noch hinreichend genannt werden kann, das Axenverhältniss des Kieselzinkerzes adoptiren, so würden die Flächen folgende Symbole ¹⁾ enthalten

$$a = 001 (c) \quad b = 010 (b) \quad c = 100 (a) \quad o = 021 (\mu).$$

$$f = 323 \quad z = 321 (\rho)$$

Mit dieser Hypothese müsste die Fläche $f = 323$ als eine bisher an Kieselzinkerz noch nicht beobachtete angenommen werden und $o = 021 (\mu)$ wäre jene Fläche, welche Mohs zuerst angegeben hat und die von spätern Untersuchern bis jetzt nicht gefunden wurde. Bedenkt man nun die Ähnlichkeit der losen Wolnynkrystalle dieses Fundortes mit den Galmeiexemplaren, welche durch die mangelhafte Ausbildung des aufsitzenden Endes noch mehr gesteigert wird; ferner dass Mohs für den Winkel $ao = c\mu$ den Werth $50^\circ 58'$ angibt, welche sich den Messungen bedeutend besser anschliesst, so ist wohl die Meinung, welche ich in meiner Arbeit über diesen Gegenstand angedeutet habe, sehr gerechtfertigt, dass die Fläche $021 (u)$ bloß durch Vertauschung eines losen Wolnynkrystalles in das System des Kieselzinkerzes gekommen sei. Die optische Untersuchung solcher Wolnynexemplare verschaffte mir die Überzeugung, bloß Schwerspath vor mir zu haben.

- Fig. 5. $a (100) \quad c (001) \quad \lambda (012) \quad d (201) \quad z (111)$
 „ 6. $a (100) \quad c (001) \quad \lambda (012) \quad m (011) \quad o (110)$
 „ 7. $a (100) \quad b (010) \quad c (001) \quad \lambda (012) \quad m (011) \quad d (201) \quad o (110) \quad z (111)$
 „ 8. $a (100) \quad b (010) \quad c (001) \quad m (011) \quad \lambda (012) \quad d (201) \quad o (110) \quad f (311)$
 $z (111) \quad k (031)$
 „ 9. $a (100) \quad b (010) \quad c (001) \quad m (001) \quad \lambda (012) \quad d (201) \quad o (110) \quad y (221)$
 $r (211) \quad v (212) \quad q (411) \quad a (810) \quad n (021)$

Diese Combinationen wurden an einem Handstück $\left(\frac{15}{101}\right)$ vom Fundorte Betler bei Rosenau beobachtet. Die Krystalle, deren Muttergestein Eisenerz ist, sind theils nur einige Linien gross, theils beträchtlich grösser, bis zu $\frac{3}{4}$ Zoll Länge. Die grösseren sind weiss, fast durchsichtig, neigen sich dem Combinationshabitus Fig. 7 und 8 zu, und nähern sich dem Habitus nach den übrigen bekannteren

¹⁾ Die Aufstellung ist hiebei dieselbe wie in meiner Untersuchung über die Krystallformen des Kieselzinkerzes.

Schwerspathformen; die kleineren hingegen von etwas gelblicher Farbe, manchmal sind die Flächen c (001), λ (012) mit einem gelben Überzug bedeckt, und bilden vorherrschend die Combinationen Fig. 5 und 6.

Von demselben Fundorte habe ich zwei ähnliche Handstücke beobachtet, welche dieselben Eigenthümlichkeiten bei einem geringeren Flächenreichthum darbieten; nur fand ich hier auch die grossen Krystalle oft mit einem gelben ocherartigen Überzug bedeckt.

An dem losen Krystall Fig. 9, welcher einige Linien gross, weiss, durchsichtig ist, und an dessen einem Octanten ich die neue Fläche γ (212) und die für Wolnyn ungewöhnlichen r (211), y (221) beobachtete, habe ich folgende Winkelmessungen gemacht.

(001) (012) =	22° 12'	(22° 10')
(001) (011) =	39 26	(39 10)
(001) (021) =	58 3	(58 27)
(100) (810) =	9	(9 19)
(100) (110) =	52 20	(52 42)
(012) (212) =	30 7	(29 54)
(100) (221) =	55 circ.	(57)
(001) (212) =	36 50	(36 36)
(001) (211) =	56 30	(56 2)
(001) (221) =	64 20	(63 58)
(100) (411) =	26 40	(27 27)
(100) (211) =	45 30	(46 6)

Habitus II.

Fig. 10. a (100) c (001) λ (012) m (011).

Fig. 11. a (100) c (001) λ (012) m (011) f (311).

Krystalle dieser Combination kommen bei Kussa am Ural vor (1849, XVI, 17), sie sind weiss, durchscheinend und haben eine Länge von $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{3}$ Zoll in der Richtung der Axe b . Das Muttergestein, auf welchem die einzelnen Exemplare vollkommen gesondert von einander aufsitzen, ist Brauneisenstein in traubiger Gestalt, mit unkrystallisiertem Schwerspath durchwachsen. Das Vorkommen der Fläche (311) konnte, da kein loses Exemplar vorhanden ist, nur annähernd aus dem Zonenverband gegeben werden; übrigens tritt diese Fläche nicht sehr häufig, sondern nur untergeordnet auf, die gewöhnliche Form der Krystalle dieses Handstückes ist die Figur 10.

- Fig. 12. a (100) c (001) λ (012) m (001) o (110) f (311) z (111)
 „ 13. a (100) c (001) λ (012) f (311) o (110) φ (210)
 „ 14. a (100) c (001) λ (012) d (201)

Der Fundort des Handstückes, an welchem diese Combinationen auftreten, ist Kusinsk am Ural (1846, III, 368). Die Krystalle sind weiss bis in's Röthliche, durchscheinend bis durchsichtig; die Flächen der Zone [(010) (001)] haben meist einen rotherdigen Überzug, der jedoch bei den kleineren Exemplaren nicht so stark auftritt.

An einem schön glänzenden, weissgelblichen Krystalle Fig. 12, dessen Zone [(010) (001)] parallel der Zonenaxe gestreift war, beobachtete ich folgende Winkel.

(012) (011) =	19° 40'	(20°)
(012) (012) =	136	(135 40')
(100) (110) =	52 30	(52 42)
(100) (111) =	64 10	(64 18)
(100) (311) =	34 40	(34 43)
(311) (110) =	36 20	(36 12)

An einem andern Exemplare Fig. 13 beobachtete ich:

(100) (201) =	30° circ.	(33° 16')
(100) (110) =	52	(52 42)
(100) (311) =	34 40'	(34 43)

- Fig. 12. a (100) b (010) c (001) λ (012) m (011) o (110) f (311) z (111)
 „ 15. a (100) b (010) c (001) λ (012) m (011) o (110) d (201) q (411)
 f (311) z (111) x (031) τ (014)

Bläulichweisse, fast durchsichtige Krystalle mit sehr schönen glänzenden Flächen, ihr Fundort ist Muszay in Ungarn (auf Alaunstein) $\left(\frac{15}{53}\right)$. Im Innern finden sich blaue Stellen, welche parallel der Endfläche a (100) streifenweise eingelagert sind. Die Fläche c ist gestreift und ausser der Fläche k (031) scheint auch noch δ (032) aufzutreten. An einem losen Krystalle machte ich folgende Winkelmessungen.

(100) (411) =	27° 15'	(27° 27')		
(100) (311) =	34 13	(34 43)		
(100) (311) =	64 50	(64 18)		
Zone	{	(001) (014) =	11	(11 31)
		(001) (012) =	22	(22 10)
		(001) (011) =	39 10	(39 20)
		(001) (031) =	68 20	(67 45)
		(001) (010) =	89 50	(90)

Krystalle dieses Habitus findet man auch an einem Handstück aus der Kussinsky'schen Grube unfern Miask (G. Orenburg 1859, XXV, 77). Sie sind weiss, zwei Linien gross, haben schönglänzende Flächen und sitzen enggedrängt auf Eisenerz.

B. Optisches Verhalten.

Obgleich aus den angegebenen Messungen schon auf die Identität des Wolnyn mit Schwerspath geschlossen werden könnte, so glaubte ich dennoch aus dem schon früher angeführten Grunde die optischen Eigenschaften, besonders der Krystalle des ersten Combinationshabitus untersuchen zu sollen.

Platten aus Krystallen des Fundortes Muszay (Fig. IV) parallel einer der drei Axen geschnitten, gaben im Polarisationsmikroskope folgende Erscheinungen.

Die Ebene der optischen Axen ist parallel der Fläche (010); die erste Mittellinie ist parallel der Axe *c*. Daher ergibt das Axenschema, da die Substanz positiv ist:

$$(\alpha \ \beta \ \zeta).$$

Ferners suchte ich die Brechungsexponenten, um den Winkel der optischen Axen zu finden, zu bestimmen. Ich benützte die Methode der Minimumstellung, und da in Folge der Kleinheit des Materials keine Absorptionslinie sichtbar war, bestimmte ich die Ablenkung für die einzelnen Farben. Im Allgemeinen dürften die Farben, obgleich ich eine Soleil'sche Lampe anwendete, doch mit den folgenden Fraunhofer'schen Linien verglichen werden.

$$\begin{aligned} \rho & \text{ nahe an B,} \\ \gamma\lambda & \text{ zwischen C und D, näher an D,} \\ \gamma\rho & \text{ bei E,} \\ \beta\lambda & \text{ ungefähr zwischen F—G.} \end{aligned}$$

Die Anwendung einer Vorlage mit salpetriger Säure, um die Brewster'schen Linien hervorzurufen, schwächte, ohne den Zweck zu erreichen, das Spectrum zu sehr.

Die Ablenkung wurde an einem Örtling'schen Goniometer mit verticalem Limbus, der zugleich für die Krystallmessungen dient, abgelesen; derselbe gibt 10 Secunden an, doch da nur schönes Materiale eine solche Genauigkeit zulässt, so begnügte ich mich mit der Angabe von Minuten, und suchte durch das Mittelnehmen aus wiederholten Beobachtungen die nöthige Genauigkeit zu erreichen.

I. Brechende Kante parallel der Axe \mathcal{Q} .Prisma *a*.

Das Prisma wurde aus einem Krystall, dessen Combinationshabitus Fig. IV war, geschliffen; das Spectrum war undeutlich, in Folge der Streifung auf der Fläche *c* (001).

Brechende Kante = $22^{\circ} 6'$.

1. Ordentlicher Strahl

$$\gamma\lambda = 14^{\circ} 33' \quad n'_{\gamma\lambda} = 1.6382.$$

2. Ausserordentlicher Strahl

$$\gamma\lambda = 14^{\circ} 47' \quad n'_{\gamma\lambda} = 1.6497.$$

Prisma *b*.

Als *b* und *c* wurde ein Krystall benützt, der den Habitus Fig. VI hatte. Als Winkel der Normalen für die Flächen *c*, λ , *m* hatte ich gefunden:

$$(012) (011) = 16^{\circ} 47'$$

$$(011) (01\bar{1}) = 102 \quad 21$$

$$(01\bar{1}) (01\bar{2}) = 16 \quad 43$$

$$(01\bar{2}) (00\bar{1}) = 22 \quad 6$$

Um nun aus diesen Flächen eine bestimmte Combination benützen zu können, wurden alle übrigen mit einem Überzug von Wachs bedeckt, und nur zwei davon frei gelassen.

b ist gebildet von λ (012) λ' (01 $\bar{2}$).

Brechende Kante = $44^{\circ} 10'$.

1. Ordentlicher Strahl

$$\begin{array}{ll} \rho = 31^{\circ} 28' & n_{\rho} = 1.631 \\ \gamma\lambda = 31 \quad 39 & n_{\gamma\lambda} = 1.634 \\ \gamma\rho = 31 \quad 47 & n_{\gamma\rho} = 1.6363 \\ \beta\lambda = 32 \quad 4 & n_{\beta\lambda} = 1.6419 \end{array}$$

2. Ausserordentlicher Strahl; zu schwach zur Beobachtung.

Prisma *c*.

Der brechende Winkel ist λ (012) m' (01 $\bar{1}$) = $60^{\circ} 56'$.

1. Ordentlicher Strahl

$$\begin{array}{ll} \rho = 50^{\circ} 42' & n_{\rho} = 1.6315 \\ \gamma\lambda = 50 \quad 56 & n_{\gamma\lambda} = 1.6338 \\ \gamma\rho = 51 \quad 13 & n_{\gamma\rho} = 1.6368 \\ \beta\lambda = 51 \quad 42 & n_{\beta\lambda} = 1.6412 \end{array}$$

2. Ausserordentlicher Strahl.

$\rho = 51^{\circ} 44'$	$n'_{\rho} = 1.6418$
$\gamma\lambda = 51 56$	$n'_{\gamma\lambda} = 1.6435$
$\gamma\rho = 52 14$	$n'_{\gamma\rho} = 1.6462$
$\beta\lambda = 52 35$	$n'_{\beta\lambda} = 1.6494$

II. Die brechende Kante parallel der Axe \mathfrak{B} .

Das Prisma wurde aus einem Krystalle von Muszay (Fig. IV) geschliffen. Es war nur ein Spectrum zu sehen, welches durch die Vermischung beider gebrochenen Strahlen entstanden war, indem der senkrecht zur Kante schwingende Strahl von dem ordentlich gebrochenen nicht getrennt werden konnte; doch schien für diese Axe der ausserordentliche Strahl weniger abgelenkt zu sein.

Brechender Winkel = $19^{\circ} 43'$.

Schwingungen parallel der brechenden Kante.

$\rho = 12^{\circ} 44'$	$n_{\rho} = 1.6325$
$\gamma\lambda = 12 48$	$n_{\gamma\lambda} = 1.6378$
$\beta\lambda = 12 59$	$n_{\beta\lambda} = 1.645$

Durch das Umschleifen des Prisma's, um einen grösseren Brechungswinkel zu bekommen, erzielte ich nur ein undeutliches Spectrum; die hiefür geltenden Daten sind:

Brechende Kante = $28^{\circ} 11'$

$$\rho - \gamma\lambda = 32^{\circ} 10' \quad n_{\rho - \gamma\lambda} = 1.634.$$

III. Brechende Kante parallel der Axe \mathfrak{C} .

Durch die Kleinheit und Unreinigkeit des Materials, so wie durch die leichte Spaltbarkeit parallel der Fläche α (100) ward der Schliff eines passenden Prisma's sehr erschwert. Es war mir nur möglich, Anfang und Ende des Spectrums durch möglichst viele Wiederholungen zu bestimmen.

Brechender Winkel = $38^{\circ} 40'$.

1. Ordentlicher Strahl

$\rho = 27^{\circ} 14'$	$n_{\rho} = 1.643$
$\beta\lambda = 27 48$	$n_{\beta\lambda} = 1.656$

2. Ausserordentlicher Strahl

$$\rho = 26^{\circ} 54' \quad n'_{\rho} = 1.636$$

Berechnet man aus den gegebenen Brechungsexponenten (bei I. nehme ich das Mittel von b und c) das Verhältniss der Elasticitätsaxen, wobei ich mich an die von Grailich gegebene Bezeichnungsweise

$$a > b > c$$

halte, so folgt für rothes Licht, dessen Bestimmungen wohl die genaueren sind, da die Einstellung auf blau, wegen der grössern Ausdehnung der Farbe im Gesichtsfeld, höchst unsicher ist:

$$a : b : c = 1 : 0.99891 : 0.99281.$$

Da nun diese Werthe der Formel

$$(a^2 - b^2) < (b^2 - c^2)$$

entsprechen, so folgt auch hieraus der positive Charakter des Minerals.

Rechnet man ferner nach der bekannten Formel

$$2x = 2 \arccos \sqrt{\frac{\gamma^2 - \beta^2}{\gamma^2 - a^2}},$$

den Werth des spitzen Winkels der wirklichen optischen Axen, so erhält man

$$AB\rho = 38^\circ 44'.$$

Um nun meine Beobachtungen zu verwerthen, und aus ihnen einen Schluss über die Natur des Minerals ziehen zu können, suchte ich sie mit den bekannten Resultaten des Schwerspaths zu vergleichen. Die ausgezeichnete Arbeit Heusser's über den Schwerspath lieferte mir die Anhaltspunkte und zeigt zugleich, welchen Fehler die Verunreinigungen des Materials hervorbringen mögen.

Im Folgenden habe ich die Hauptdaten für Wolnyu und Schwerspath zusammengestellt.

	Wolnyu	Schwerspath
$AB\rho$	$38^\circ 44'$	$36^\circ 40'$
$a\rho$	1.6312	1.6325
$a\beta_\lambda$	1.6415	1.6426
$\beta\rho$	1.6325	1.6337
$\beta\beta_\lambda$	1.6450	1.6439
$\gamma\rho$	1.6430	1.6441
$\gamma\beta_\lambda$	1.6560	1.6548

Diese Vergleichung zeigt, dass die Wolnykrystalle vollkommen mit Schwerspath identisch sind ¹⁾).

Zum Schlusse erlaube ich mir noch, dem Herrn Regierungsrath Ritter v. Ettingshausen, so wie auch dem Herrn Director Dr. Moriz Hörnes meinen innigsten Dank auszusprechen für ihre freundliche Liberalität und Güte, mit welcher sie mir die Hilfsmittel der ihnen untergeordneten Institute und Sammlungen zu benützen gestatteteten, wodurch es mir ermöglicht ward, diese Untersuchung durchführen zu können.

¹⁾ Die Differenzen, welche die Berechnungsexponenten beider zeigen, haben ihren Grund vor allen darin, dass meine Messungen sich nicht vollkommen genau auf die, den Fraunhofer'schen Linien entsprechenden Stellungen der Farben im Spectrum beziehen; gewiss ist aber auch die geringe Grösse und oft unterbrochene Reinheit des mir zu Gebote stehenden Materials eine nicht zu unterschätzende Fehlerquelle. Trotz dieser Differenzen weisen doch die gewonnenen Zahlen unwiderlegbar auf Schwerspath, denn mit Kieselzinkerz herrscht, ungeachtet der in vielen Gestalten vollkommen sich bewährenden krystallographischen Ähnlichkeit, nicht die mindeste Gleichheit des optischen Verhaltens. Ich lasse die Vergleichung beider folgen; die Zahlen für Kieselzinkerz (Galmei) habe ich der Untersuchung meines verehrten Freundes Dr. Victor v. Lang (Sitzungsberichte, 37 Bd.) entnommen.

	Wolny	Kieselzinkerz
$AB\rho$	38° 44'	47° 30'
$\alpha\rho$	1.6312	1.61069
$\beta\rho$	1.6325	1.61416
$\gamma\rho$	1.6360	1.63244

Diese Vergleichungen beweisen die Identität des Wolny mit Schwerspath und ich habe daher durch meine Untersuchungen die Angabe Beudant's (der zuerst diese Meinung aufstellte) vollkommen bestätigt gefunden.